

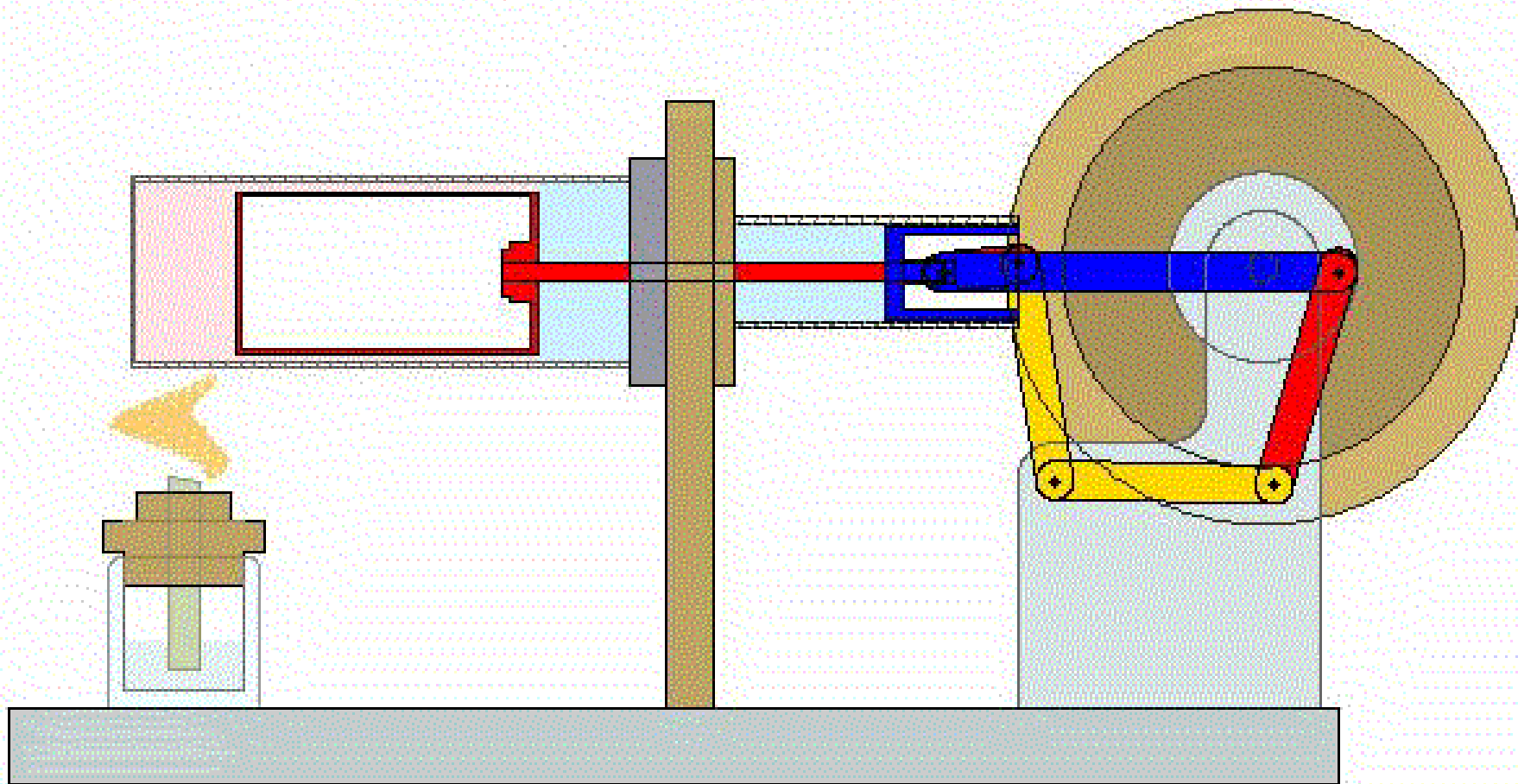
ДЕТАЛИ МАШИН. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

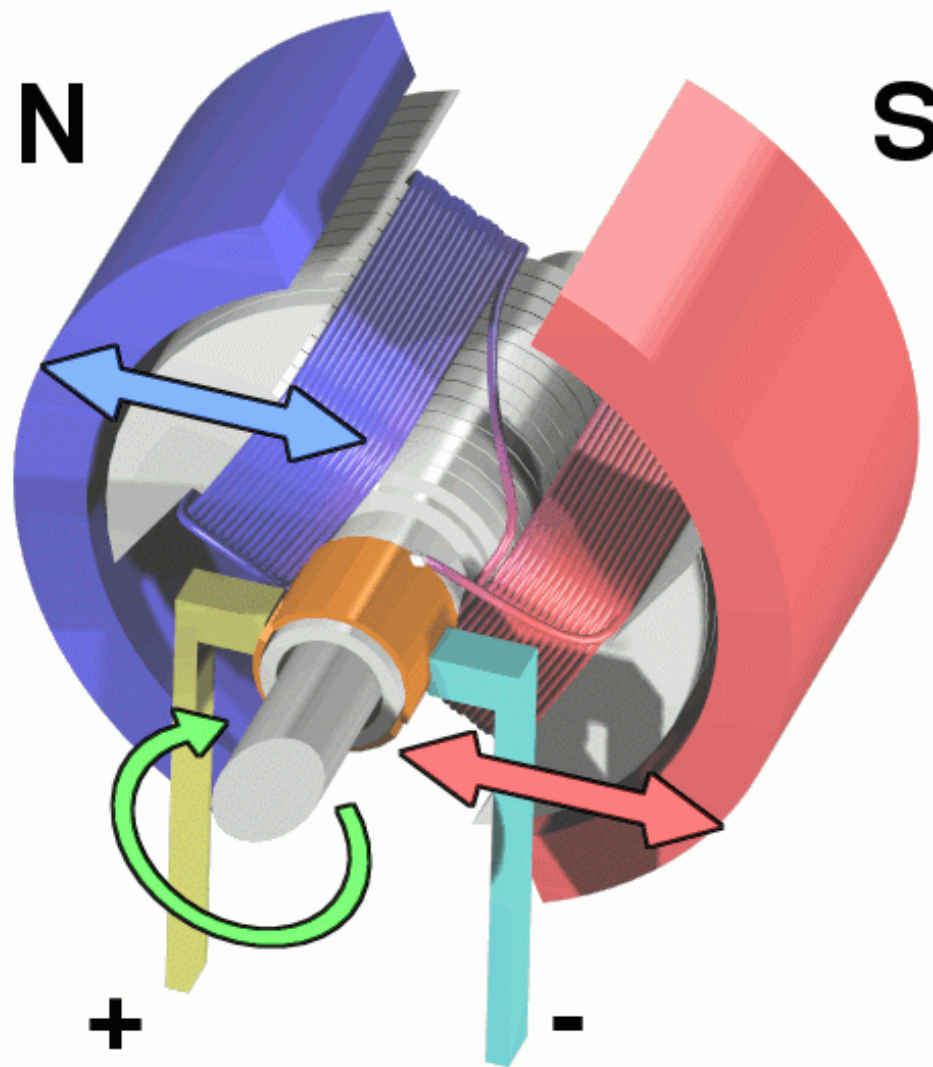
План лекции

- Цели и задачи раздела «Детали машин».
- Машины и их классификация. Характеристики механизмов и машин.
- Детали машин и их классификация: деталь, сборочная единица, комплекс, комплект.
- Стандартизация и унификация.
- Требования, предъявляемые к машинам и деталям. Надежность машин и их деталей.
- Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин

Машины и их классификация

Машина - техническое устройство, выполняющее преобразование энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека, повышения его качества и производительности.



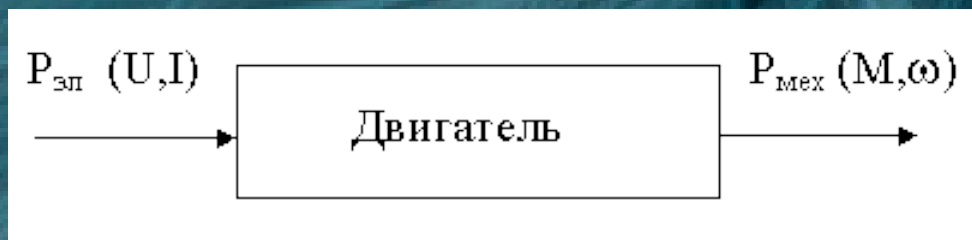


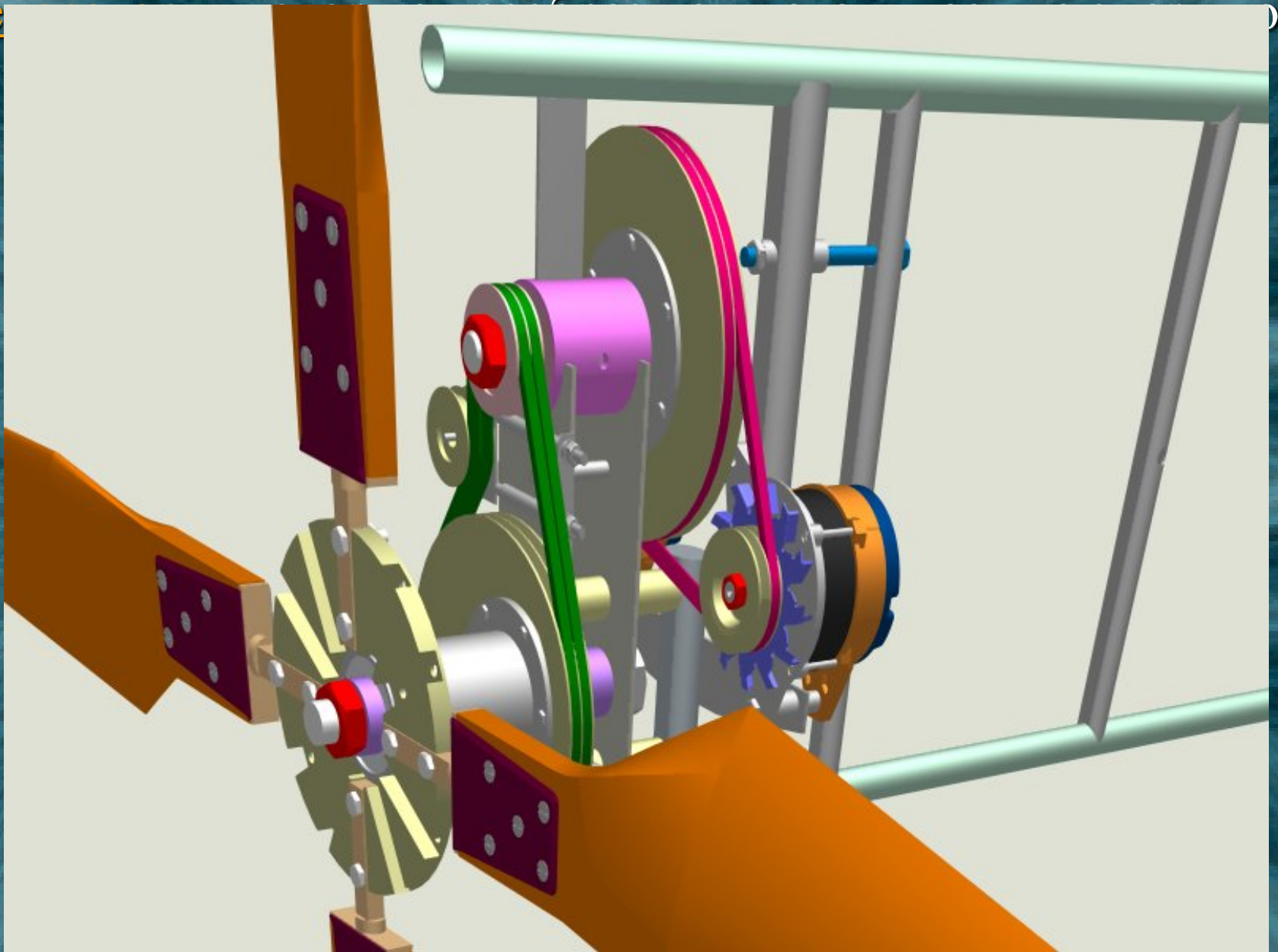
Машина - техническое устройство, выполняющее преобразование энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека, повышения его качества и производительности.

Существуют следующие виды машин:

1. Энергетические машины - преобразующие энергию одного вида в энергию другого вида. Эти машины бывают двух разновидностей:

Двигатели, которые преобразуют любой вид энергии в механическую (например, электродвигатели преобразуют электрическую энергию, двигатели внутреннего сгорания преобразуют энергию расширения газов при сгорании в цилиндре).





2. Реферат: МОНІТОРИНГ ІСТОРИЧНОГО РОЗВИТКУ



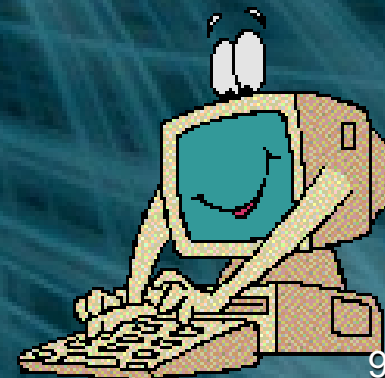
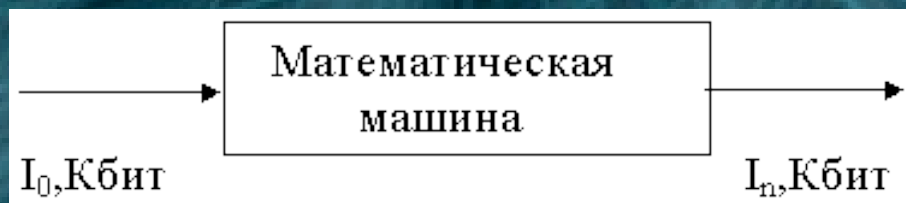
Технологические машины, использующие механическую энергию для преобразования формы, свойств, размеров и состояния объекта.



3. Информационные машины

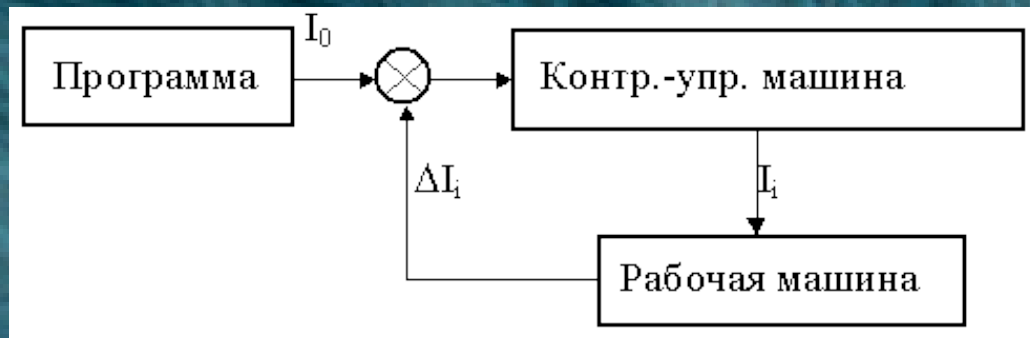
- машины, предназначенные для обработки и преобразования информации. Они подразделяются на:

Математические машины, преобразующие входную информацию в математическую модель исследуемого объекта.



Контрольно-управляющие машины,

преобразующие входную информацию (программу) в сигналы управления рабочей или энергетической машиной.

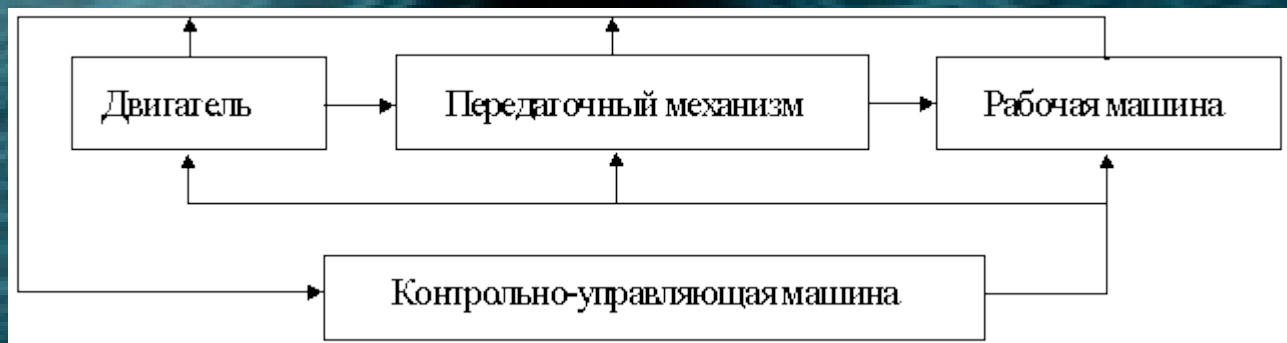


4. Кибернетические машины — машины, управляющие рабочими или энергетическими машинами, которые способны изменять программу своих действий в зависимости от состояния окружающей среды (т.е. машины обладающие элементами искусственного интеллекта).



Машинным агрегатом называется техническая система, состоящая из одной или нескольких соединенных последовательно или параллельно машин и предназначенная для выполнения каких-либо требуемых функций. Обычно в состав машинного агрегата входят : двигатель, передаточный механизм и рабочая или энергетическая машина.

В настоящее время в состав машинного агрегата часто включается контрольно-управляющая или кибернетическая машина. Передаточный механизм в машинном агрегате необходим для согласования механических характеристик двигателя с механическими характеристиками рабочей или энергетической машины.



Детали машин и их классификация

СТ СЭВ 364-76 устанавливает следующие виды изделий:

ДЕТАЛЬ, СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА, КОМПЛЕКС, КОМПЛЕКТ.

Указанные изделия в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей **ДЕЛЯТ НА**

неспецифицированные, т.е. не имеющие

составных частей (детали), И

специфицированные, состоящие из двух (и более) составных частей (сборочные единицы, комплексы или комплекты).

Изделие, изготовленное из однородного материала, без применения монтажных и сборочных операций, называется **ДЕТАЛЬЮ**. Например, винт, болт, гайка, шуруп, вал, шкив, зубчатое колесо, литой корпус, отрезок проволоки, коробка, склеенная из одного куска картона, и т.д.

Изделие, состоящее из нескольких частей (деталей), соединённых между собой сборочными операциями, называется **СБОРОЧНОЙ ЕДИНИЦЕЙ**. Например, муфта, подшипник, редуктор, коробка переменных передач, сварной корпус и т.д.

При необходимости к сборочной единице можно также отнести совокупность сборочных единиц или деталей, имеющих общее функциональное назначение. Например, готовальня, комплект замка, электрооборудование автомобиля, мотоцикла, самолёта, станка и т. д.

Два (и более) специфицированных изделия, не соединённых сборочными операциями, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций, называется **КОМПЛЕКСОМ**.

Например, несобранная бурильная установка, телефонная станция, поточная линия и т.д.

Два (и более) изделия, не соединённые сборочными операциями и представляющие набор изделий вспомогательного характера, называется **КОМПЛЕКТОМ**.

Например, комплект запасных частей, комплект инструмента и принадлежностей, комплект измерительной аппаратуры и т. д.

Разнообразие деталей (сборочных единиц) машин можно условно разделить на две группы:

- **детали и сборочные единицы общего назначения:**

1. для передачи энергии при вращательном движении (валы, оси, муфты, зубчатые колёса, червяки, фрикционные катки, шкивы, звёздочки, цепи, ремни и др.);
2. для передачи заданного движения или силы от одной детали к другой – специальные детали (шпонки, штифты, болты, винты, гайки и т.д.)
3. соединения (сварные, заклёпочные, клиновые, шлицевые, шпоночные и др.)

- **детали и сборочные единицы специального назначения**

шатунны, кривошипны, коленчатые валы, поршни, кулисы, коромысла, кулачки, эксцентрики, маховики, рессоры, лопатки и диски турбин, рельсы, блоки, крюки и т.д.

Стандартизация и унификация

СТАНДАРТИЗАЦИЯ – процесс установления и применения стандартов – документов, содержащих нормы, правила и требования, обязательные при проектировании, производстве, эксплуатации и ремонте машин.



СТАНДАРТИЗАЦИЯ играет большую роль в развитии человечества. Если бы не было стандартизации, то при проектировании новой машины пришлось бы большую часть деталей машин (болты, подшипники качения и др.) изготавливать в индивидуальном или мелкосерийном производстве.

Стандарты разделяются на:

- международные (ИСО),
- государственные (ГОСТ)
- ведомственные



К настоящему времени на продукцию общемашиностроительного применения разработаны сотни стандартов.

Принципиальным положением стандартизации являются предпочтительные числа и ряды. Они существенно сокращают число оригинальных деталей или их параметров.

УНИФИКАЦИЯ - это деятельность, направленная на рациональное сокращение числа типов объектов конструкторской документации (деталей, сборочных единиц, комплектов, комплексов, агрегатов) одного функционального назначения, чтобы из них можно было собирать требуемые машины с добавлением некоторого ограниченного количества специальных (оригинальных) узлов и деталей.

Первой деталью, которая приобрела универсальные свойства при конструировании машин, оказался **БОЛТ**. Его стали применять в самых разнообразных машинах независимо от их функционального назначения и устройства.

В общем случае все детали можно условно разделить на две категории:

- 1) детали, применяемые в машинах **независимо от функционального назначения** и особенностей конструкции последних;
- 2) детали и сборочные единицы, определяющие **назначение и особенности конструкции** машин.

Первую категорию деталей можно отнести к категории общемашиностроительных деталей, а вторую - к категории "конструктивных" деталей.



**Требования,
предъявляемые к
машинам и их деталям**

При проектировании **НОВЫХ МАШИИ** к ним предъявляют следующие **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**:

1. высокая производительность;
2. надёжность и долговечность;
3. простота управления, обслуживания и ухода;
4. быстрая окупаемость всех затрат на проектирования и изготовления машины;
5. малые габариты,
6. транспортабельность,
7. соответствие эстетическим требованиям (красивый внешний вид).

ДЕТАЛИ проектируемой машины должны удовлетворять **СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ**:

1. обладать достаточной прочностью, жесткостью, устойчивостью, износостойкостью, теплостойкостью;
2. быть взаимозаменяемыми, т. е. смогут занимать свои места без дополнительной обработки и выполнять при этом заданные функции в соответствии с техническими условиями;
3. допускать возможность изготовления из недорогостоящих и недефицитных материалов;
4. быть технологичными, т. е. иметь такую конструктивную форму, чтобы их можно было изготовить наиболее простыми и производительными технологическими процессами;
5. обладать высокой **надёжностью**, т.е. выполнять заданные функции с сохранением эксплуатационных показателей в течении требуемой наработки (в часах, километрах или других единицах).

Критерии работоспособности и расчета деталей машин

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ согласно ГОСТ 13377-75 – состояние объекта (детали, машины и т.д.), при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

ОСНОВНЫМИ КРИТЕРИЯМИ

РАБОТОСПОСОБНОСТИ деталей машин являются:

1. прочность,
2. жесткость,
3. устойчивость,
4. износостойкость,
5. виброустойчивость
6. теплостойкость.

ПРОЧНОСТЬ — важнейший критерий работоспособности деталей машин.

Расчет на прочность производят или по коэффициентам запаса прочности, или по допускаемым напряжениям.

При статической нагрузке **условие прочности** имеет вид:

$$n = \sigma_{пред} / \sigma \leq [n]$$

ИЛИ

$$\sigma \leq [\sigma]$$

где $\sigma_{пред}$ - предельное напряжение, σ - расчетное напряжение, n – действительный (расчетный) коэффициент запаса, ($n > 1$), $[n]$ – требуемый коэффициент запаса прочности, $[\sigma]$ - допускаемое напряжение.

Одним из наиболее общих условий конструирования машин является условие равнопрочности, т.е. в машине все детали должны иметь **равные коэффициенты запаса прочности.**

Жесткость – способность деталей сопротивляться изменению формы и размеров под нагрузкой.

Износостойкость – способность деталей сопротивляться изнашиванию поверхности при трении.

Теплостойкость – способность деталей работать при высоких температурах. Теплостойкость является важным критерием для деталей машин, работающих при высоких температурах (тепловые двигатели, литейные машины, оборудование для штамповки).

Виброустойчивость – способность конструкции работать в заданном диапазоне режимов без возникновения недопустимых колебаний конструкции.

Жесткость – способность деталей сопротивляться изменению формы и размеров под нагрузкой.

Износостойкость – способность деталей сопротивляться изнашиванию поверхности при трении.

Теплостойкость – способность деталей работать при высоких температурах. Теплостойкость является важным критерием для деталей машин, работающих при высоких температурах (тепловые двигатели, литейные машины, оборудование для штамповки).

Виброустойчивость – способность конструкции работать в заданном диапазоне режимов без возникновения недопустимых колебаний конструкции.

Контрольные вопросы

1. Что называют машиной, механизмом?
2. Как классифицируют машины?
3. Какие основные требования предъявляются к машинам?
4. Что понимают под деталью машины?
5. Какие детали относятся к деталям общего назначения?
6. Назовите критерии работоспособности деталей машин.
7. Что понимают под надежностью машин и деталей? Чем оценивается надежность?
8. Изобразите графики симметричного и отнулевого циклов изменения напряжений при повторно-переменных напряжениях.
9. Перечислите характеристики циклов, покажите на графиках среднее напряжение и амплитуду цикла. Что характеризует коэффициент асимметрии цикла?
10. Опишите характер усталостных разрушений.
11. Почему прочность при повторно-переменных напряжениях ниже, чем при постоянных (статических) напряжениях?
12. Что называют пределом выносливости? Как строится кривая усталости?
13. Перечислите факторы, влияющие на сопротивление усталости.